

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-255871
 (43)Date of publication of application : 21.09.2001

(51)Int.Cl. G10H 1/00
 G10H 1/053
 G10H 1/32
 G10H 1/46

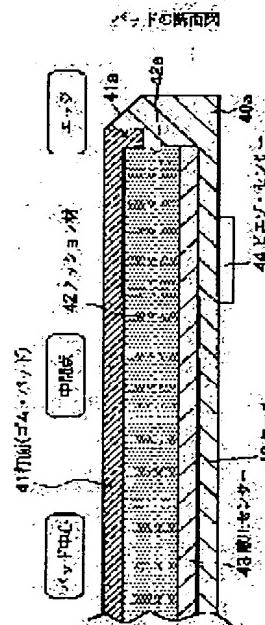
(21)Application number : 2000-066241 (71)Applicant : ROLAND CORP
 (22)Date of filing : 10.03.2000 (72)Inventor : SENDA KENJI
 MIYAMOTO KAZUNAO

(54) ELECTRONIC PERCUSSION INSTRUMENT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To make it possible to utilize each sensor for a use other than percussion position detection without much burden on a processor when the percussion position is detected by a few sensors, and to avoid complexing the device, according to this invention relating to an electronic percussion instrument provided with a function to detect a percussion position on a pad.

SOLUTION: This electronic percussion instrument is provided with a pad to be hit by a p-layer, a 1st sensor which is arranged on this pad and has an output characteristic independent of a percussion position and generates an output value according to the strength of the percussion irrespective of any percussion point on the pad, a 2nd sensor which is arranged on the above pad and has an output characteristic dependent on a hit position on percussion surface of the pad and generates an output value according to the position and strength of the percussion, a percussion position detecting means for detecting the percussion position on the pad from the output values of these 1st and 2nd sensors, and a control means for controlling a sound source according to the percussion position detected by the percussion position detecting means.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

5 2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

10 [Claim(s)]

[Claim 1] Even if it detects a blow, and is the electronic percussion instrument which performs musical-sound generating control to a sound source, and is prepared in the pad hit by the player and this pad and it hits which part on a pad face The 1st sensor by which output characteristics are not dependent on an RBI location, and generate an

15 output value according to the strength of a blow, The 2nd sensor by which it is prepared in this pad and output characteristics generate an RBI location and the output value according to the strength of a blow depending on the RBI location on a pad face, The electronic percussion instrument equipped with an RBI location detection means to detect the RBI location on a pad face from the output value of this

20 1st sensor and this 2nd sensor, and the control means which controls a sound source according to the RBI location detected by this RBI location detection means.

[Claim 2] This RBI location detection means is the electronic percussion instrument according to claim 1 constituted so that it might ask for the RBI location on this face by having the reference table which calculated beforehand the output value of this 1st

25 sensor when hitting the predetermined location of this pad face, and the output value of this 2nd sensor about various blow reinforcement, and collating the output value of this 1st sensor, and the output value of this 2nd sensor with this reference table at the time of this face blow.

30 DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the electronic percussion instrument which carried the function to detect the RBI location of a pad.

[0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, in the electronic percussion instrument, it is performed that the face of a pad detects the location (an RBI location is called

hereafter) hit with the stick etc., and controls the various parameters of the musical sound generated in a sound source according to the RBI location, blow strength, etc.

[0003] There are following various approaches as a conventional method of detecting an RBI location. Approach 1: How to determine an RBI location based on arranging a

5 piezo-electric element in one pad case as a sway sensor which detects that the face was hit, detecting vibration which has transmitted the case at the time of a face blow by this piezo-electric element, analyzing the frequency characteristics of that detection output signal in a processor (CPU), and those frequency characteristics changing with differences of a transfer path according to an RBI location.

10 [0004] approach 2: -- the location of the RBI which arranges two piezo-electric elements in the separate location at Kate of a pad, and was hit -- responding -- the blow vibration -- this -- the approach of determining an RBI location by comparing the output value of these two piezo-electric elements since the magnitude of the output value of two piezo-electric elements is different, respectively when the path length

15 which results in two piezo-electric elements differs.

[0005] Approach 3: How to determine the area of the outputted pressure sensitive device as the location of an RBI by whether a detecting signal is outputted from which pressure sensitive device of the pressure sensitive device of these plurality at the time of a face blow by dividing the face top of a pad into two or more areas virtually, and

20 preparing the pressure sensitive device which operates by carrying out mutually-independent for every division area, respectively.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Although it is possible to determine an RBI location even if it uses which approach mentioned above, there are the following

25 problems in each approach.

[0007] By the approach 1, since complicated count for this analysis must be performed in an instant although the frequency characteristics of the output signal of a piezo-electric element are analyzed by the processor whenever there is a blow, there is a possibility that a big load may be applied to a processor and other internal

30 processing may be overdue.

[0008] It has quite much futility in cost that the 2nd piezo-electric element is used only for the application which detects an RBI location by the approach 2, but two prepare the sensor device (piezo-electric element) of the specially same class as one pad.

[0009] Although it turns out which area was struck by the approach 3 since two or

35 more pressure sensitive devices are dividing the pad top into two or more areas, it cannot know further which neighborhood in the area was struck in a detail. If it designs so that the number of partitions of said area may be made [many] and it may become a fine area, it is technically possible to detect an RBI location on a stepless story soon, but since many numbers of wiring become complicated in fact and cost

40 becomes high, it is not desirable.

[0010] it aims at each sensor being able to use also for applications other than RBI

location detection useful, and making it make a device complicate, without making this invention in view of this trouble, enabling detection of an RBI location with the small number of sensors, boiling it on the occasion of it, and applying a big processing burden to a processor.

5 [0011]

[Means for Solving the Problem and its Function] In order to solve an above-mentioned technical problem, the electronic percussion instrument concerning this invention Even if it is the electronic percussion instrument which detects a blow and performs musical-sound generating control to a sound source, and is prepared in 10 the pad hit by the player and this pad and it hits which part on a pad face The 1st sensor by which output characteristics are not dependent on an RBI location, and generate an output value according to the strength of a blow, The 2nd sensor by which it is prepared in the above-mentioned pad, and output characteristics generate an RBI location and the output value according to the strength of a blow depending on the 15 RBI location on a pad face, It has an RBI location detection means to detect the RBI location on a pad face from the output value of these 1st sensors and the 2nd sensor, and the control means which controls a sound source according to the RBI location detected by the RBI location detection means.

20 [0012] According to the RBI location detected with the RBI location detection means, musical sound can be controlled by this electronic percussion instrument, a musical-sound parameter which is different using the output value of the 1st sensor of not only it but a pad and the output value of the 2nd sensor, respectively can also be controlled, and each sensor can be used effectively.

25 [0013] The above-mentioned RBI location detection means is equipped with the reference table which calculated beforehand the output value of the 1st sensor when hitting the predetermined location of a pad face, and the output value of the 2nd sensor about various blow reinforcement, and it can constitute it so that it may ask for the RBI location on this face by collating the output value of the 1st sensor, and the output value of the 2nd sensor with a reference table at the time of a face blow. It seems that one criteria location is prepared for example, on a face as this reference 30 table, the actually hit RBI location may be calculated from the sensor output-value data about this criteria location, and the part which is in agreement with that data in quest of the data [as opposed to a blow] of a sensor output value beforehand about each part of the whole face may be made into an RBI location.

35 [0014] Moreover, the above-mentioned pad can be made into the following structures, for example. While attaching a face in the top-face side of the face base material which consists of the rigid body, the structure which decreases or intercepts vibration of the blow transmitted to a face base material is prepared in RBI direct down one at the time of a face blow. It is good also as structure where a face is stretched and passed to 40 the edge of a face base material so that you may also put the cushioning material which absorbs and decreases vibration between a face and a face base material as an

example of this structure and space may be made between a face and a face base material etc. And the 1st sensor which detects the pressure which this face received at the time of a face blow is formed in the inferior-surface-of-tongue side of the necessary field of a face in the shape of a field. this -- ** -- both, the 2nd sensor which detects 5 vibration of the blow at the time of a face blow is attached in a face base material so that the oscillating transfer path length may differ according to the RBI location of a face. Thereby, an RBI location is detectable using two kinds of sensors (pressure detection and oscillating detection) by which properties differ, respectively.

10 [0015] An above-mentioned pad can be made into the structure which divided the face into two or more fields, and formed the 1st sensor mutually-independent about each field.

[0016]

15 [Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained with reference to a drawing. Drawing 1 shows the block configuration of the electronic percussion instrument as one example of this invention. This electronic percussion instrument is specifically an electronic drum. Among drawing, CPU1 is a central processing unit and performs various kinds of processings including RBI location detection of a pad face. ROM2 is a read only memory which memorizes various tables, such as a program for control, and an origin/datum sensor output table 20 mentioned later, and RAM3 is random access memory used for the activity area of CPU1 etc. A pad 4 hits the face, performs the performance on an electronic drum, and mentions the detail configuration later. A sound source 5 is equipment which controls a tone, various effectiveness, etc. of generating musical sound according to the directions from CPU1, and uses for the tone control the tone data memorized by the 25 tone ROM 6. Amplifier 7 is outputted to the loudspeaker system which does not amplify and illustrate the musical-sound signal which the sound source 5 generated.

30 [0017] Drawing 3 shows the top view of a pad 4, and drawing 1 shows the sectional view of the pad 4 in alignment with AA profile line in drawing 3. That appearance is the device which carried out the configuration of a disk, and this pad 4 has arranged the face 41 which is from circular rubber slab on the top-face side of the case of the shape of a circular foot block which consists of the rigid body so that it may illustrate. A tabular, respectively circular cushioning material 42 and the tabular, respectively circular pressure-sensitive sensor 43 are held in the form densely inserted in a face 41 and a case 40 at the inferior-surface-of-tongue (rear face) side of this face 41.

35 [0018] This cushioning material 42 has the operation which has a feeling of elasticity in the feeling of the blow when hitting a face 41 and which attenuates the greater part of that vibration so that the blow vibration at the time of that blow may not get across to a case 40 directly via face direct down one while striking and adjusting to what has a good feeling. In addition, although vibration of a blow is decreased by this 40 cushioning material 42 as mentioned above, the pressure which joined the face at the time of a face blow is transmitted to the pressure-sensitive sensor 43 through this

cushioning material 42.

[0019] Moreover, by edge section 40a of a case 40, and edge 42a of a cushioning material 42, as edge 41a of a face 41 is put, it is fixed. Moreover, the piezo sensor 44 as a sway sensor on the background of a case 40 which detects vibration of a blow is attached a little in the part of edge approach. Blow vibration which was transmitted in the face 41 at the time of a face blow, and continued till it by this at edge section 40a is transmitted to a case 40 side in this edge section, and reaches the piezo sensor 44.

[0020] When a face 41 receives a blow, the pressure-sensitive sensor 43 is for detecting the pressure which the face 41 received by the blow, and is arranged in the rear-face side of a face 41 in the shape of a field over the whole face surface. What is necessary is for the shape of a field to have the shape of the whole surface which is not which breaks off, for example here, to be a mesh-like (network), or to be a curled form etc., to sense the pressure of the blow and just to generate a single detection output, when one location of the faces is hit.

[0021] The piezo sensor 44 is a sensor which detects vibration produced to the blow, when a face receives a blow. Vibration transmitted to direct down [of the hit RBI] absorbs and decreases that vibration by the cushioning material 42, and it is made not to be transmitted by the big component, as vibration of this blow is vibration which transmits a case 40 through an edge side from a face 41, and mainly reaches the piezo sensor 44 and was mentioned above. This piezo sensor 44 is attached in a location where that blow vibration serves as die length from which the path length which reaches the piezo sensor 44 differs according to the various RBI locations of a face 41 from an RBI location at the time of a blow. Thus, in order that the piezo sensor 44 may detect blow vibration through a face 41 and a case 40, the output value of the piezo sensor 44 becomes larger than the case where those who struck the part by the side of an edge have a pad core side struck.

[0022] Next, the origin/datum sensor output table memorized by ROM2 is explained with reference to drawing 4. Drawing 4 shows the example of this origin/datum sensor output table, and consists of a conversion table of the output value of the pressure-sensitive sensor 43 when hitting the origin/datum of the face 41 of a pad 4 with a stick, and the output value of the piezo sensor 44. Here, as an origin/datum, the midpoint near the center of the pad core of a face 41 and an edge is used. This origin/datum sensor output table hits this origin/datum (midpoint) by 127 steps of strength, and creates it beforehand in quest of each sensor output corresponding to each blow reinforcement. In addition, the output value of "127" and the piezo sensor 44 is expressed [the output value of the pressure-sensitive sensor 43 to the blow reinforcement of the 1st step / the output value of "1" and the piezo sensor 44] in the example of drawing 4 as "P127" for "P1" and the output value of the pressure-sensitive sensor [similarly as opposed to the blow reinforcement of the 127th step] 43.

[0023] Hereafter, actuation of this example equipment is explained, referring to the flow chart of drawing 5. Drawing 5 is a processing flow at the time of the face blow

processed by CPU1, and is performed by interrupt processing.

[0024] CPU1 is always supervising each output value of the pressure-sensitive sensor 43 of a pad 4, and the piezo sensor 44. And if a face 41 recognizes it as "It was hit" and detects generating of a face blow when the output value of these sensors 43 and 44 has change, the processing flow of drawing 5 will be started in interrupt processing.

[0025] Here, it is as follows when the various registers on RAM2 used by the processing flow of this drawing 5 etc. are explained.

Prs: The register Piz which memorizes the output value of the pressure-sensitive sensor 43 at the time of a blow: Buffer memory which memorizes the output value (P1-P127) of the piezo sensor 44 of the origin/datum sensor output table corresponding to the output value (1-127) of the pressure-sensitive sensor 43 at the time of a blow with reference to the origin/datum sensor output table of register buffer A:ROM2 which memorizes the output value of the piezo sensor 44 at the time of a blow.

[0026] If a pad 4 is hit, CPU1 will detect the blow and will start the processing flow of drawing 5. In this processing flow, CPU1 memorizes the output value of the pressure-sensitive sensor 43 at the time of that blow to Register Prs (step S1), and, similarly uses the output value of the piezo sensor 44 at the time of that blow as Register Piz account 100 million (step S2).

[0027] Furthermore, with reference to the origin/datum sensor output table memorized to ROM2, the output value of the piezo sensor 44 corresponding to the output value of the pressure-sensitive sensor 43 at the time of the above-mentioned blow in this origin/datum sensor output table is read, and it memorizes to Buffer A (step S3).

[0028] next, the operation of "- (value of Buffer A) (value of Piz)" -- difference -- data -- calculating (step S4) -- this difference -- let data be RBI location data. RBI location data (= difference data) here are data which that the blow struck the edge side for the reference point (this example midpoint) rather than that midpoint as a location of criteria only in which or which show whether the pad core side was struck, and if this RBI location data is a negative value and it is a forward value about edge side approach, it can judge with what struck the pad core side twist.

[0029] Next, tone processing is performed based on this RBI location data (step S5). This tone processing is processing to which a tone is changed according to the RBI location of a blow, and pronounces the musical sound which performs tone processing which ****ed in it the tone processing which ****ed in it when the RBI location was an edge section twist when it was pad core approach again, and corresponds. Therefore, according to an RBI location, a tone can be changed to a stepless story, and it can be made to pronounce.

[0030] In addition, the sound volume (volume) of the musical sound generated in a sound source 5 is controlled according to the value of the sum of the value (output value of the pressure-sensitive sensor 43) of Register Prs, and the value (output value of the piezo sensor 44) of Register Piz.

[0031] In operation of this invention, various deformation gestalten are possible. For example, although the sound volume of musical sound is controlled by the above-mentioned example according to the value of the sum of each output value of the pressure-sensitive sensor 43 and the piezo sensor 44, parameters, such as sound
5 volume (volume), may be controlled only by one of output values, and you may make it control a respectively separate parameter (parameter in connection with musical-sound control) by the output value of the pressure-sensitive sensor 43, and the output value of the piezo sensor 44 among the pressure-sensitive sensor 43 or the piezo sensor 44.

10 [0032] if it responds to the "RBI location" detected using both the output values of the pressure-sensitive sensor 43 and the piezo sensor 44 -- "a tone" -- controlling -- the pressure-sensitive sensor 43 -- if an independent output value is used -- "sound volume (volume)" -- controlling -- moreover, the piezo sensor 44 -- if an independent output value is used, it is controlling the property of a "filter" of giving effectiveness etc. to
15 musical sound etc.

20 [0033] In addition, it is not dependent only on the reinforcement of the blow, and the output value of a pressure-sensitive sensor changes also depending on the area hit (or press). That is, the more the area hit (or press) is large, the more there is a property that an output value also becomes large according to it. Moreover, while an output
25 value did not occur but having forced the face only at the time of the blow of a face, there is also a property that generating of the output value is maintained. Therefore, it is good to use the output of a pressure-sensitive sensor for the application of musical-sound control which suited the property taking advantage of the characteristic property of these pressure-sensitive sensors.

30 [0034] Moreover, although the equipment which always detects the RBI location was explained in the above-mentioned example when there was a blow, this invention may enable it to switch the mode in which it is not restricted to this, and carry a mode circuit changing switch in the main frame, for example, an RBI location is detected, and the mode which is not detected. And in order to control a separate parameter, you
35 may make it use the pressure-sensitive sensor 43 and the piezo sensor 44 in the mode in which an RBI location is not detected.

35 [0035] Moreover, although it was made to change a tone according to an RBI location in the above-mentioned example, this invention can apply this invention so that it may not be restricted to this and the parameter of all the classes that control the filter which gives various effectiveness to musical sound according to an RBI location, or control musical sound of a sound source 5, such as a pan pot and a pitch, may be controlled.

40 [0036] Moreover, in the above-mentioned example, determine a midpoint as a reference point and it considers as a sensor output table beforehand in quest of each output value of the pressure-sensitive sensor 43 when hitting this reference point, and the piezo sensor 44 about each blow reinforcement. difference with the output value of

the piezo sensor 44 which carried out the index of the output value of the piezo sensor 44 with an actual RBI location, and the output value of the pressure-sensitive sensor 43 to the index from the sensor output table, although determined based on the value

This invention is not restricted to this and it asks for the correspondence relation

5 between the output value of the pressure-sensitive sensor 43, and the output value of the piezo sensor 44 beforehand as a sensor output table about each necessary RBI location not only covering a reference point but the whole face surface. An RBI location may be determined by making each output of the pressure-sensitive sensor 43 at the time of a blow, and the piezo sensor 44 collate with this sensor output table.

10 [0037] Moreover, in an above-mentioned example, although the piezo sensor 44 was used as a sensor which detects blow vibration, if it is the sensor which can detect not only this but blow vibration, the sensor of various methods can be used instead of a piezo sensor. The sensor of the various methods which similarly can detect the applied pressure also about the pressure-sensitive sensor 43 is available.

15 [0038] Moreover, although the cushioning material 42 was used in the above-mentioned example as structure of attenuating the blow vibration at the time of a blow by that RBI direct down one, it may be the structure which makes the part of a cushioning material 42 space while it sticks the pressure-sensitive sensor 43 on this face background directly, as this invention is not restricted to this, stretches a face in
20 the case edge section, for example, is passed.

[0039] Moreover, it is not restricted to the rubber slab of an example as a face, and the thing of various ingredients is available.

25 [0040] Moreover, in the above-mentioned example, although the pressure-sensitive sensor 43 of the shape of one field was attached in the face background on both sides of the cushioning material 42 corresponding to the whole surface of the face of a pad, this invention is not restricted to this. For example, the face 41 of a pad 4 is quadrisectioned into a sector, and you may make it arrange the pressure-sensitive sensor of the shape of a field which became independent respectively to every each division face 41** - 41** at the rear-face side, as shown in drawing 6. That is, the pressure-sensitive
30 sensor of four convenience is attached, and each pressure-sensitive sensor generates an output value, only when the division face corresponding to self is hit. Moreover, although it is good to arrange in every each division face 41** - 41** preferably also about the piezo sensor which detects blow vibration, it is arranging one piezo sensor in the location corresponding to the pad central point of a case 40, for example, and the
35 number of arrangement can also be reduced.

[0041] Thus, a face is explained below about the example of various kinds of musical-sound control by the sensor output at the time of the blow at the time of dividing into plurality.

40 [0042] Drawing 7 is the example which switched tone control to the three-stage (a pad core approach side and near [a midpoint] side, edge approach side) according to the detected RBI location. In this case, it asks for the strength which struck the pad with

the output value of the pressure-sensitive sensor 43, or the output value of the piezo sensor 44, and the necessary parameter at the time of tone control is controlled. For example, in controlling the sound volume (the amount of volumes) of musical sound, when it strikes strongly, it pronounces to a loud sound, and when it strikes weakly, it

5 pronounces to a small sound.

[0043] Drawing 8 is an example which controls a van pot (image normal position) according to the detected RBI location. He is trying not to make the strength which the parameter of pan pot control is made to change continuously according to the detected RBI location, and strikes a pad on the other hand reflect in parameter change 10 of pan pot control. For example, if a pad core side is struck, will make right-hand side orientate an image, if an edge side is struck, left-hand side will be made to orientate an image, and if near a midpoint is struck, a pin center, large location will be made to orientate an image, when controlling the parameter of a pan pot. Moreover, as mentioned above, although the strength which struck the face in this example is not 15 used for pan pot control of musical sound, it may use information for other parameters or tone control in this blow strength.

[0044] Drawing 9 is an example which changes the contents (that is, class of parameter to control) of musical-sound control according to the detected RBI location. The predetermined parameter at the time of tone control is controlled by this example 20 using the information on the strength which struck the pad (output value of a pressure-sensitive sensor or a piezo sensor). For example, when it strikes weakly, it controls by sound volume big when the struck strength strikes the sound volume of the musical sound to pronounce strongly to pronounce with small sound volume. And when controlled to change according to the strength which had the pan pod struck 25 when the pad core side of a face was struck, it is made to change according to the strength which struck the property of the filter which gives various effectiveness to musical sound when the edge side of a face is struck, and near the midpoint of a face is struck, it is made to change according to the strength which struck the pitch of musical sound.

[0045] Drawing 10 is an example which carries out control which switches the division 30 face (division pad) made into a controlled system according to the RBI location on one predetermined division face. Division face 41** is used as the face for change directions here, the thing of a class respectively different as a parameter controlled is beforehand set as the remaining division face 41**-41**, and the parameter control 35 only of the division face by which change directions were carried out by division face 41** becomes possible. For example, the pitch of musical sound is controlled by division face 41** according to the strength which struck Resonance of musical sound for the modulation of musical sound in division face 41**, and struck each face in division face 41**. Division face 41** for change directions becomes what switched 40 [choosing division face 41** and] and was directed, when the edge side is struck, near middle is struck for division face 41** and a pad core side is struck for division face

41**.

[0046]

[Effect of the Invention] As explained above, according to this invention, detection of an RBI location is attained with the small number of sensors. And a big processing burden is not applied to a processor. Moreover, each sensor can use also for applications other than RBI detection useful. Moreover, a device cannot be made to be able to complicate but low cost-ization can be attained.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

10

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the sectional side elevation of the pad of the electronic percussion instrument as one example of this invention.

[Drawing 2] It is drawing showing the block configuration of the electronic percussion instrument (electronic drum) as one example of this invention.

[Drawing 3] It is the top view of the pad for electronic percussion instruments of an example.

[Drawing 4] It is drawing showing the origin/datum sensor output table stored in ROM of the electronic percussion instrument of an example.

20

[Drawing 5] It is the flow chart which shows the processing flow at the time of the face blow of the electronic percussion instrument of an example.

[Drawing 6] It is the top view of the pad for electronic percussion instruments of the face division form as other examples of this invention.

25

[Drawing 7] It is drawing showing the example of the parameter control (tone control by the RBI location) by the sensor output of example equipment.

[Drawing 8] It is drawing showing the example of the parameter control (PAPPOTTO control by the RBI location) by the sensor output of example equipment.

30

[Drawing 9] It is drawing showing the example of the parameter control (change control of the parameter classification by the RBI location) by the sensor output of example equipment.

[Drawing 10] It is drawing showing the example of the parameter control (change control of the pad division face by the RBI location) by the sensor output of example equipment.

[Description of Notations]

35

1 CPU (Central Processing Unit)

2 ROM (Read Only Memory)

3 RAM (Random Access Memory)

4 Pad for Electronic Drums

5 Sound Source

40

6 Tone ROM

[JP,2001-255871,A]

- 7 Amplifier
- 40 Case
- 41 Face Which Consists of Rubber Slab
- 42 Cushioning Material
- 5 43 Pressure-sensitive Sensor
- 44 Piezo Sensor

10 [Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-255871

(P 2001-255871 A)

(43) 公開日 平成13年9月21日 (2001. 9. 21)

(51) Int. Cl.	識別記号	F I	マークド (参考)
G10H 1/00		G10H 1/00	A 5D378
1/053		1/053	A
1/32		1/32	Z
1/46		1/46	

審査請求 未請求 請求項の数 2 ○ L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2000-66241 (P 2000-66241)

(22) 出願日 平成12年3月10日 (2000. 3. 10)

(71) 出願人 000116068
ローランド株式会社
大阪府大阪市北区堂島浜1丁目4番16号

(72) 発明者 専田 健司
大阪府大阪市北区堂島浜1丁目4番16号
ローランド株式会社内

(72) 発明者 宮本 和直
大阪府大阪市北区堂島浜1丁目4番16号
ローランド株式会社内

(74) 代理人 100080768
弁理士 村田 実
F ターム (参考) 5D378 BB09 BB21 GG11 GG22 GG32
HA03 HA08 KK19 SD06 SE02
SF09 UU11 XX06

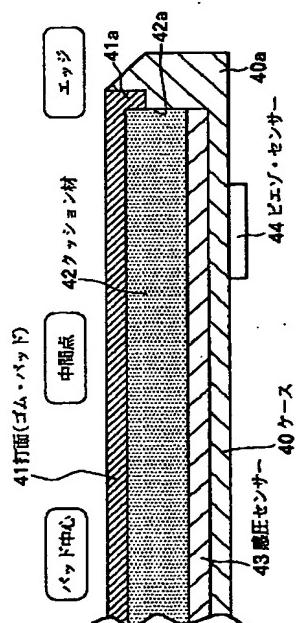
(54) 【発明の名称】電子打楽器

(57) 【要約】

【課題】本発明は、パッドの打点位置を検出する機能を搭載した電子打楽器に関し、少ないセンサ数で打点位置を検出し、それに際してに、プロセッサに大きな処理負担をかけずに、各センサが打点位置検出以外の用途にも有用に利用することができ、デバイスを複雑化させないようにすることを目的とする。

【解決手段】演奏者によって打撃されるパッドと、このパッドに設けられ、パッド打面上のいずれの箇所を打撃しても、出力特性が打点位置に依存せず、打撃の強さに応じて出力値を発生する第1センサと、上記パッドに設けられ、出力特性がパッド打面上の打点位置に依存し、打点位置および打撃の強さに応じた出力値を発生する第2センサと、これら第1センサおよび第2センサの出力値からパッド打面上の打点位置を検出する打点位置検出手段と、打点位置検出手段により検出された打点位置に応じて音源を制御する制御手段とを備えたものである。

パッドの断面図



【特許請求の範囲】

【請求項1】打撃を検出して、音源に対して楽音発生制御を行う電子打楽器であって、演奏者によって打撃されるパッドと、

該パッドに設けられ、パッド打面上のいずれの箇所を打撃しても、出力特性が打点位置に依存せず、打撃の強さに応じて出力値を発生する第1センサと、

該パッドに設けられ、出力特性がパッド打面上の打点位置に依存し、打点位置および打撃の強さに応じた出力値を発生する第2センサと、

該第1センサおよび該第2センサの出力値からパッド打面上の打点位置を検出する打点位置検出手段と、

該打点位置検出手段により検出された打点位置に応じて音源を制御する制御手段とを備えた電子打楽器。

【請求項2】該打点位置検出手段は、該パッド打面の所定位置を打撃した時の該第1センサの出力値と該第2センサの出力値とを種々の打撃強度について求め求めた参考テーブルを備え、該打面打撃時に該第1センサの出力値と該第2センサの出力値を該参考テーブルと照合することで該打面上での打点位置を求めるように構成した請求項1記載の電子打楽器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、パッドの打点位置を検出する機能を搭載した電子打楽器に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、電子打楽器では、パッドの打面がスティック等で打撃された位置（以下、打点位置と称する）を検出し、その打点位置や打撃強さなどに応じて、音源で発生する楽音の各種パラメータ等を制御することが行われている。

【0003】打点位置を検出する従来の方法としては以下のようないろいろな方法がある。方法1：打面が打撃されたことを検出する振動センサとして例えばピエゾ素子をパッドケースに1つ配設し、打面打撃時にケースを伝達してきた振動をこのピエゾ素子で検出し、その検出出力信号の周波数特性をプロセッサ（CPU）にて解析し、打点位置に応じた伝達経路の相違によりその周波数特性が異なることに基づいて打点位置を決定する方法。

【0004】方法2：パッドのケートに2つのピエゾ素子を別々の位置に配設しておき、打撃した打点の位置に応じてその打撃振動が該2つのピエゾ素子に至る経路長が異なることにより2つのピエゾ素子の出力値の大きさがそれぞれ違ってくるので、それら2つのピエゾ素子の出力値を比較することにより打点位置を決定する方法。

【0005】方法3：パッドの打面上を仮想的に複数の区域に分割し、各分割区域毎に互いに独立して動作をする感圧素子をそれぞれ設け、打面打撃時に、これら複数の感圧素子のいずれの感圧素子から検出信号が出力され

るかによって、その出力された感圧素子の区域を打点の位置と決定する方法。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】上述したいずれの方法を用いても打点位置を決定することは可能であるが、それぞれの方法には以下のような問題がある。

【0007】方法1では、打撃があるごとに、ピエゾ素子の出力信号の周波数特性をプロセッサで解析するものであるが、この解析のための複雑な計算を瞬時に行わなくてはならないので、プロセッサに大きな負荷がかかって他の内部処理が遅れる恐れがある。

【0008】方法2では、2つ目のピエゾ素子は打点位置を検出する用途だけにしか使用されておらず、1つのパッドにわざわざ同じ種類のセンサデバイス（ピエゾ素子）を2つも設けることはコスト的にかなり無駄が多い。

【0009】方法3では、複数の感圧素子によりパッド上を複数の区域に分割しているので、どの区域を叩いたのかは分かるが、その区域中のどの辺りを叩いたのかをさらに詳細に知ることはできない。前記区域の分割数を多くして細かな区域になるよう設計すれば、無段階に近く打点位置を検出することが技術的には可能であるが、実際には配線数が多く複雑になり、コストが高くなるので、好ましくない。

【0010】本発明はかかる問題点に鑑みてなされたものであり、少ないセンサ数で打点位置の検出を可能にし、それに際してに、プロセッサに大きな処理負担をかけることなく、また各センサが打点位置検出以外の用途にも有用に利用することができ、またデバイスを複雑化させることのないようにすることを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段および作用】上述の課題を解決するために、本発明に係る電子打楽器は、打撃を検出して音源に対して楽音発生制御を行う電子打楽器であり、演奏者によって打撃されるパッドと、このパッドに設けられ、パッド打面上のいずれの箇所を打撃しても、出力特性が打点位置に依存せず、打撃の強さに応じて出力値を発生する第1センサと、上記パッドに設けられ、出力特性がパッド打面上の打点位置に依存し、打点位置および打撃の強さに応じた出力値を発生する第2センサと、これら第1センサおよび第2センサの出力値からパッド打面上の打点位置を検出する打点位置検出手段と、打点位置検出手段により検出された打点位置に応じて音源を制御する制御手段とを備えたものである。

【0012】この電子打楽器では、打点位置検出手段で検出した打点位置に応じて楽音の制御を行うことができ、そればかりでなく、パッドの第1センサの出力値と第2センサの出力値とを用いてそれぞれ異なる楽音パラメータを制御することもでき、各センサを有効に利用することができる。

【0013】上記の打点位置検出手段は、パッド打面の所定位置を打撃した時の第1センサの出力値と第2センサの出力値とを種々の打撃強度について予め求めた参考テーブルを備え、打面打撃時に第1センサの出力値と第2センサの出力値を参考テーブルと照合することで該打面上での打点位置を求めるように構成できる。この参考テーブルとしては例えば打面上に基準位置を1つ設け、この基準位置に関してのセンサ出力値データから、実際に打撃された打点位置を計算するものであってもよいし、あるいは、打面全体の各箇所について予め打撃に対するセンサ出力値のデータを求めておいてそのデータに一致する箇所を打点位置とするようなものなどであってもよい。

【0014】また上記のパッドは、例えば次のような構造とすることができる。剛体からなる打面支持体の上面側に打面を取り付けるとともに打面打撃時に打点直下方に向打面支持体へ伝達する打撃の振動を減衰または遮断する構造を設ける。この構造の例として、打面と打面支持体の間に振動を吸収・減衰するクッション材を挟み込んでよいし、打面と打面支持体の間に空間ができるよう打面を打面支持体の端部に張り渡すような構造などとしてもよい。そして、打面打撃時に該打面が受けた圧力を検出する第1センサを打面の所要領域の下面側に面状に設ける。これとともに、打面打撃時にその打撃の振動を検出する第2センサを、打面の打点位置に応じてその振動伝達経路長が異なるように打面支持体に取り付ける。これにより、それぞれ特性の異なる2種類のセンサ(圧力検出と振動検出)を使用して打点位置を検出することができる。

【0015】上述のパッドは、打面を複数の領域に分けて各領域について第1センサを互いに独立に設けた構造とすることができます。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。図1は本発明の一実施例としての電子打楽器のプロック構成を示す。この電子打楽器は具体的には電子ドラムである。図中、CPU1は中央処理装置であり、パッド打面の打点位置検出を含む各種の処理を行う。ROM2は制御用のプログラムや後述する基準点センサ出力テーブル等の各種テーブルを記憶するリード・オンリー・メモリであり、RAM3はCPU1の作業エリアなどに利用されるランダム・アクセス・メモリである。パッド4はその打面を打撃して電子ドラムによる演奏を行うもので、その詳細構成は後述する。音源5はCPU1からの指示にしたがって発生楽音の音色や各種効果などを制御する装置であり、その音色制御には音色ROM6に記憶されている音色データを用いる。増幅器7は音源5の発生した楽音信号を増幅して図示しないスピーカシステムに出力する。

【0017】図3はパッド4の平面図を示し、図1は図

3中のAA断面線に沿ったパッド4の断面図を示す。図示するように、このパッド4はその外形が円盤の形状をしたデバイスであり、剛体からなる円形皿板状のケースの上面側に円形のゴムパッドからなる打面41を配設してある。この打面41の下面(裏面)側にはそれぞれ円形板状のクッション材42と感圧センサ43が、打面41とケース40によって密に挟まれる形で保持されている。

【0018】このクッション材42は、打面41を打撃した時の打撃の感覚を弾力感のある叩き心地のよいものに調整するとともに、その打撃時の打撃振動が打面直下方向を経由してケース40に直接に伝わらないようにその振動の大部分を減衰させる作用を持っている。なお、上記のように打撃の振動はこのクッション材42で減衰されるが、打面打撃時に打面に加わった圧力はこのクッション材42を介して感圧センサ43に伝達される。

【0019】また、打面41の端部41aはケース40のエッジ部40aとクッション材42の端部42aとで挟み込むようにして固定してある。またケース40の裏側のややエッジ寄りの箇所には、打撃の振動を検出する振動センサとしてのピエゾセンサ44が取り付けられている。これにより、打面打撃時に打面41を伝わってエッジ部40aに至った打撃振動はこのエッジ部でケース40側に伝達され、ピエゾセンサ44に達するようになっている。

【0020】感圧センサ43は、打面41が打撃を受けた時に、その打撃により打面41が受けた圧力を検出するためのものであり、打面41の裏面側に打面全面にわたり面状に配設されている。ここで面状とは、例えば途切れのない一面状であっても、メッシュ(網)状であっても、あるいは渦巻き状などであってもよく、打面のいずれかの位置が打撃された時にその打撃の圧力を感知して単一の検出出力を発生するものであればよい。

【0021】ピエゾセンサ44は、打面が打撃を受けた時に、その打撃で生じた振動を検出するセンサである。この打撃の振動は、主に、打面41からエッジ側を通りケース40を伝達してピエゾセンサ44に到達する振動であり、前述したように、打撃した打点の直下方向に伝達する振動はクッション材42にてその振動を吸収・減衰されて大きな成分は伝達されないようにしてある。このピエゾセンサ44は、打撃時にその打撃振動が打点位置からピエゾセンサ44に到達する経路の長さが打面41の種々の打点位置に応じて異なる長さとなるような位置に取り付ける。このように、ピエゾセンサ44は打撃振動を打面41とケース40を介して検出するために、ピエゾセンサ44の出力値はエッジ側の部分を叩かれた方がパッド中心側を叩かれた場合よりも大きくなる。

【0022】次にROM2に記憶されている基準点センサ出力テーブルについて図4を参照して説明する。図4はこの基準点センサ出力テーブルの例を示すものであ

り、パッド4の打面41の基準点をスティックで打撃した時の感圧センサ43の出力値とピエゾセンサ44の出力値の対応表からなるものである。ここでは、基準点としては、打面41のパッド中心とエッジとの中央付近の中間点を用いる。この基準点センサ出力テーブルは、この基準点（中間点）を127段階の強さで打撃してみて各打撃強度に対応する各センサ出力を予め求めて作成する。なお、図4の例では、第1段階目の打撃強度に対する感圧センサ43の出力値を「1」、ピエゾセンサ44の出力値を「P1」、同様に、第127段階目の打撃強度に対する感圧センサ43の出力値を「127」、ピエゾセンサ44の出力値を「P127」と表している。

【0023】以下、この実施例装置の動作を図5のフローチャートを参照しつつ説明する。図5はCPU1によって処理される打面打撃時の処理フローであり、割込み処理で実行される。

【0024】CPU1は常にパッド4の感圧センサ43およびピエゾセンサ44の各出力値を監視している。そして、これらのセンサ43、44の出力値に変化があった場合に、打面41が「打撃された」と認識するようになっており、打面打撃の発生を検出すると、図5の処理フローを割込み処理にて起動する。

【0025】ここで、この図5の処理フローで用いるRAM2上の各種レジスタ等について説明すると以下のようになる。

P_{rs}：打撃時の感圧センサ43の出力値を記憶するレジスタ

P_{iz}：打撃時のピエゾセンサ44の出力値を記憶するレジスタ

バッファA：ROM2の基準点センサ出力テーブルを参照し、打撃時の感圧センサ43の出力値（1～127）に対応する基準点センサ出力テーブルのピエゾセンサ44の出力値（P1～P127）を記憶するバッファメモリ。

【0026】パッド4が打撃されると、CPU1はその打撃を検出して図5の処理フローを起動する。この処理フローにおいて、CPU1はその打撃時の感圧センサ43の出力値をレジスタP_{rs}に記憶し（ステップS1）、同じくその打撃時のピエゾセンサ44の出力値をレジスタP_{iz}に記憶する（ステップS2）。

【0027】さらに、ROM2に記憶してある基準点センサ出力テーブルを参照して、この基準点センサ出力テーブルにおける上記打撃時の感圧センサ43の出力値に対応するピエゾセンサ44の出力値を読み出して、バッファAに記憶する（ステップS3）。

【0028】次に、「（バッファAの値） - （P_{iz}の値）」の演算により差分データを計算し（ステップS4）、この差分データを打点位置データとする。ここでいう打点位置データ（=差分データ）とは、基準点（この例では中間点）を基準の位置として、打撃がその中間

点よりもどれだけエッジ側を叩いたのか、あるいはどれだけパッド中心側を叩いたのかを示すデータであり、この打点位置データが負の値ならエッジ側寄りを、正の値ならパッド中心側よりを叩いたものと判定することができる。

【0029】次にはこの打点位置データに基づいて音色処理を行う（ステップS5）。この音色処理は、打撃の打点位置に応じて音色を変化させる処理であり、打点位置がエッジ部よりであればそれに相応した音色処理を、

10 またパッド中心寄りであればそれに相応した音色処理を行って対応する楽音を発音する。したがって、打点位置に応じて無段階に音色を変化させて発音させることができる。

【0030】なお、音源5で発生する楽音の音量（ボリューム）は、レジスタP_{rs}の値（感圧センサ43の出力値）とレジスタP_{iz}の値（ピエゾセンサ44の出力値）の和の値に応じてコントロールする。

【0031】本発明の実施にあたっては種々の変形形態が可能である。例えば、上述の実施例では、感圧センサ

20 43とピエゾセンサ44の各出力値の和の値に応じて楽音の音量を制御しているが、感圧センサ43またはピエゾセンサ44のうちどちらか一方の出力値だけで、音量（ボリューム）などのパラメータを制御してもよいし、感圧センサ43の出力値とピエゾセンサ44の出力値でそれぞれ別々のパラメータ（楽音制御に関わるパラメータ）を制御するようにしてもよい。

【0032】例えば、感圧センサ43とピエゾセンサ44の両出力値を用いて検出した「打点位置」に応じては「音色」を制御し、感圧センサ43単独の出力値を用いては「音量（ボリューム）」を制御し、またピエゾセンサ44単独の出力値を用いては楽音に効果等を与える「フィルタ」の特性を制御するなどである。

【0033】なお、感圧センサの出力値はその打撃の強度だけに依存するものではなく、打撃（あるいは押圧）した面積にも依存して変化する。つまり、打撃（あるいは押圧）した面積が広ければ広いほどそれに応じて出力値も大きくなるという特性がある。また、打面の打撃時のみに出力値が発生するのではなく、打面を押しつけている間はその出力値の発生が維持されるという特性もある。よって、これらの感圧センサの特有の特性を活かして、その特性にあった楽音制御の用途に感圧センサの出力を用いるとよい。

【0034】また、上述の実施例では、打撃があれば常にその打点位置を検出するようになっている装置について説明したが、本発明はこれに限られるものではなく、例えば本体装置にモード切換えスイッチを搭載し、打点位置を検出するモードと検出しないモードを切り換えることができるようにもよい。そして、打点位置を検出しないモードにおいては、感圧センサ43やピエゾセンサー44を別々のパラメータを制御するために使用す

るようにもよい。

【0035】また、上述の実施例では打点位置に応じて音色を変化させるようにしたが、本発明はこれに限られるものではなく、打点位置に応じて、楽音に各種効果を付与するフィルタを制御したり、パンポット、ピッチなど、音源5の楽音を制御する全ての種類のパラメータを制御するように、本発明を応用することが可能である。

【0036】また、上述の実施例では、中間点を基準点と定め、この基準点を打撃した時の感圧センサ43とピエゾセンサ44の各出力値を各打撃強度について求め求めてセンサ出力テーブルとし、打点位置は実際のピエゾセンサ44の出力値と感圧センサ43の出力値をインデックスにセンサ出力テーブルから索引したピエゾセンサ44の出力値との差分値に基づいて決定したが、本発明はこれに限られるものではなく、基準点のみならず打面全面にわたる所要の各打点位置について感圧センサ43の出力値とピエゾセンサ44の出力値の対応関係をセンサ出力テーブルとして求め求めて、打撃時の感圧センサ43とピエゾセンサ44の各出力をこのセンサ出力テーブルに照合させることで、打点位置を決定するものであってもよい。

【0037】また上述の実施例においては、打撃振動を検出するセンサとしてピエゾセンサ44を用いたが、これに限らず、打撃振動を検出できるセンサであれば種々の方式のセンサをピエゾセンサの代わりに用いることができる。同様に、感圧センサ43についても、加えられた圧力を検出できる各種方式のセンサが利用可能である。

【0038】また、上述の実施例では、打撃時の打撃振動をその打点直下方向では減衰させる構造としてクッション材42を用いたが、本発明はこれに限られるものではなく、例えば打面をケースエッジ部に張り渡すようにして、感圧センサ43はこの打面裏側に直接に貼り付けるようにするとともに、クッション材42の部分を空間にするような構造であってもよい。

【0039】また、打面としても実施例のゴムパッドに限られるものではなく、種々の材料のものが利用可能である。

【0040】また、上述の実施例では、パッドの打面の全面に対応して1つの面状の感圧センサ43をその打面裏側にクッション材42を挟んで取り付けるようにしたが、本発明はこれに限られるものではない。例えば図6に示すように、パッド4の打面41を扇形に4分割し、各分割打面41①～41④ごとにその裏面側に各々独立した面状の感圧センサを配設するようにしてもよい。つまり都合4つの感圧センサを取り付けるものであり、各感圧センサは自身に対応する分割打面が打撃された時のみ出力値を発生する。また、打撃振動を検出するピエゾセンサについても好ましくは各分割打面41①～41④ごとに配設すると良いが、例えば1つのピエゾセンサを

ケース40のパッド中心点に対応する位置に配設することで、その配設数を削減することもできる。

【0041】このように打面を複数に分割した場合の、打撃時センサ出力による各種の楽音制御の具体例について以下に説明する。

【0042】図7は検出した打点位置に応じて3段階(パッド中心寄り側、中間点付近、エッジ寄り側)に音色制御を切り換えるようにした例である。この場合には、パッドを叩いた強さを感圧センサ43の出力値あるいはピエゾセンサ44の出力値により求めて、音色制御時の所要のパラメータを制御するようにする。例えば、楽音の音量(ボリューム量)を制御する場合には、強く叩いた時には大きな音で発音し、弱く叩いた時には小さな音で発音する。

【0043】図8は検出した打点位置に応じてパンポット(音像定位)を制御する例である。検出した打点位置に応じてパンポット制御のパラメータを連続的に変化するようにしており、一方、パッドを叩く強さはパンポット制御のパラメータ変化には反映させないようにしている。例えば、パンポットのパラメータを制御する場合、パッド中心側を叩けば音像を右側に定位させ、エッジ側を叩けば音像を左側に定位させ、中間点付近を叩けば音像をセンター位置に定位させるものである。また、上記のようにこの例では打面を叩いた強さは楽音のパンポット制御には使用していないが、この打撃強さ情報を他のパラメータや音色コントロールに利用するものであってもよい。

【0044】図9は検出した打点位置に応じて楽音制御の内容(つまり制御するパラメータの種類)を変える例である。この例では、パッドを叩いた強さの情報(感圧センサまたはピエゾセンサの出力値)により音色コントロール時の所定のパラメータを制御するようにする。例えば叩いた強さにより、発音する楽音の音量を強く叩いた時には大きな音量で、弱く叩いた時には小さな音量で発音するように制御する。そして、打面のパッド中心側を叩いた場合にはパンポットを叩かれた強さに応じて変えるよう制御し、打面のエッジ側を叩いた場合には楽音に各種効果を付与するフィルタ等の特性を叩いた強さに応じて変えるようにし、また、打面の中間点付近を叩いた場合には楽音のピッチを叩いた強さに応じて変えるようにする。

【0045】図10は所定の1つの分割打面上の打点位置に応じて、制御対象とする分割打面(分割パッド)を切り換える制御をする例である。ここでは分割打面41①を切換え指示用の打面とし、残りの分割打面41②～41④には制御されるパラメータとしてそれぞれ別の種類のものが予め設定されており、分割打面41①で切換え指示された分割打面のみがパラメータ制御可能となる。例えば、分割打面41②では楽音のピッチを、分割打面41③では楽音のモジュレーションを、分割打面4

1 ④では楽音のレゾナンスを、それぞれの打面を叩いた強さに応じて制御する。切換え指示用の分割打面 4 1 ①は、そのエッジ側を叩いた時には分割打面 4 1 ②を、中間付近を叩いた時には分割打面 4 1 ③を、パッド中心側を叩いた時には分割打面 4 1 ④を選択するよう切換え指示したものとなる。

[0046]

【発明の効果】以上に説明したように、本発明によれば、少ないセンサ数で打点位置の検出が可能になる。そして、プロセッサに大きな処理負担をかけることがない。また、各センサが打点検出以外の用途にも有用に利用することができる。また、デバイスを複雑化させず、低コスト化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例としての電子打楽器のパッドの側断面図である。

【図2】本発明の一実施例としての電子打楽器（電子ドラム）のブロック構成を示す図である。

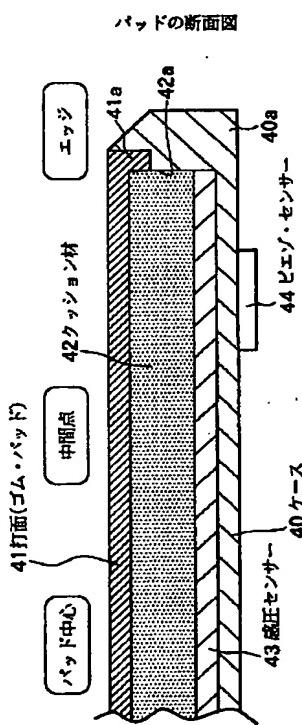
【図3】実施例の電子打楽器用パッドの平面図である。

【図4】実施例の電子打楽器のROMに格納される基準点センサ出力テーブルを示す図である。

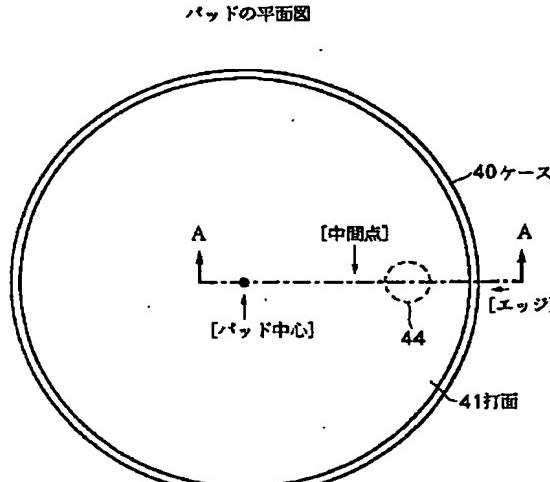
【図5】実施例の電子打楽器の打面打撃時の処理フローを示すフローチャートである。

【図6】本発明の他の実施例としての打面分割形の電子打楽器用パッドの平面図である。

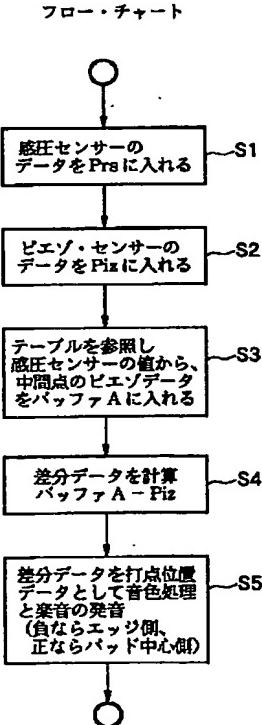
【図 1】



〔図3〕

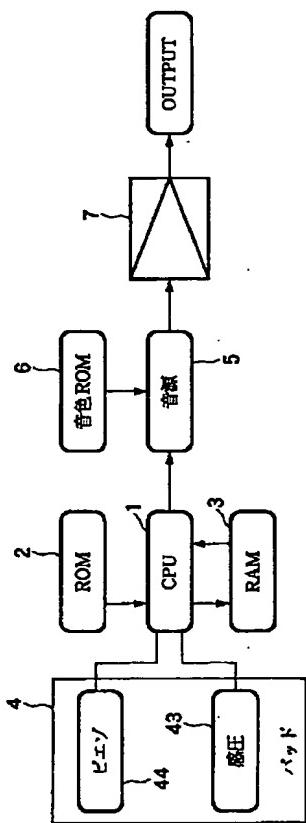


【図 5】



【図 2】

ブロック・ダイヤグラム

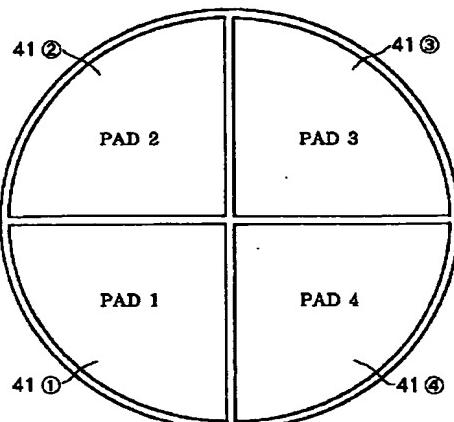


【図 4】

基準点のセンサ出力テーブル

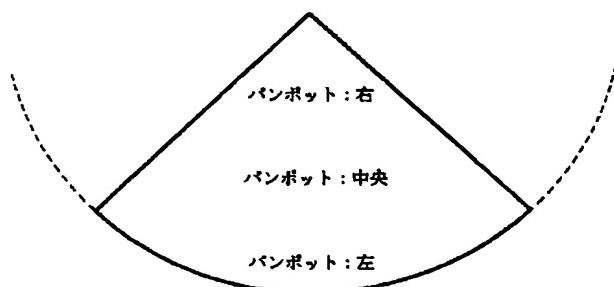
感圧センサの出力値	ピエゾセンサの出力値
1	P1
2	P2
3	P3
⋮	⋮
127	P127

【図 6】



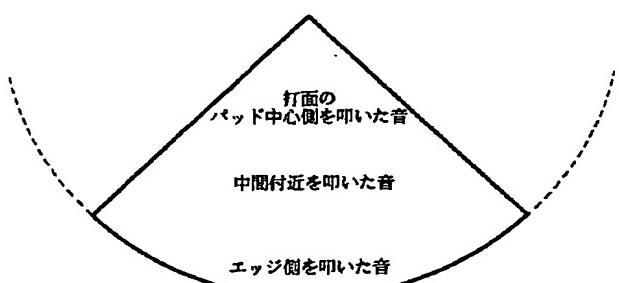
【図 8】

位置によるパラメータの値をコントロール（パンポット）

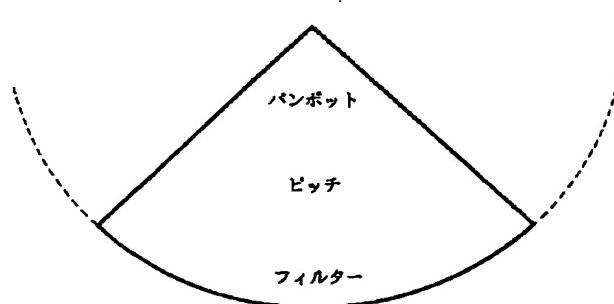


【図 7】

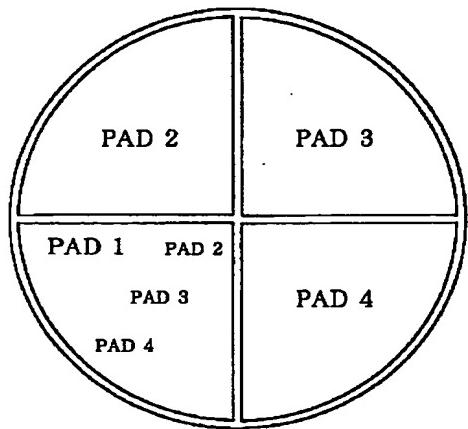
位置による音色コントロール



【図 9】

位置によるパラメータの変更
各パラメータの値は、叩かれた強さで変化

【図 10】



○

○